

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1993/94

Oktober/November 1993

EBS 305/3 - Mekanik Bendalir

Masa: (3 jam)

ARAHAN KEPADA CALON

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi SEMBILAN (9) mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Sila jawab LIMA (5) soalan sahaja.

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH (7) soalan semuanya.

Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Semua jawapan mesti dimulakan pada mukasurat baru.

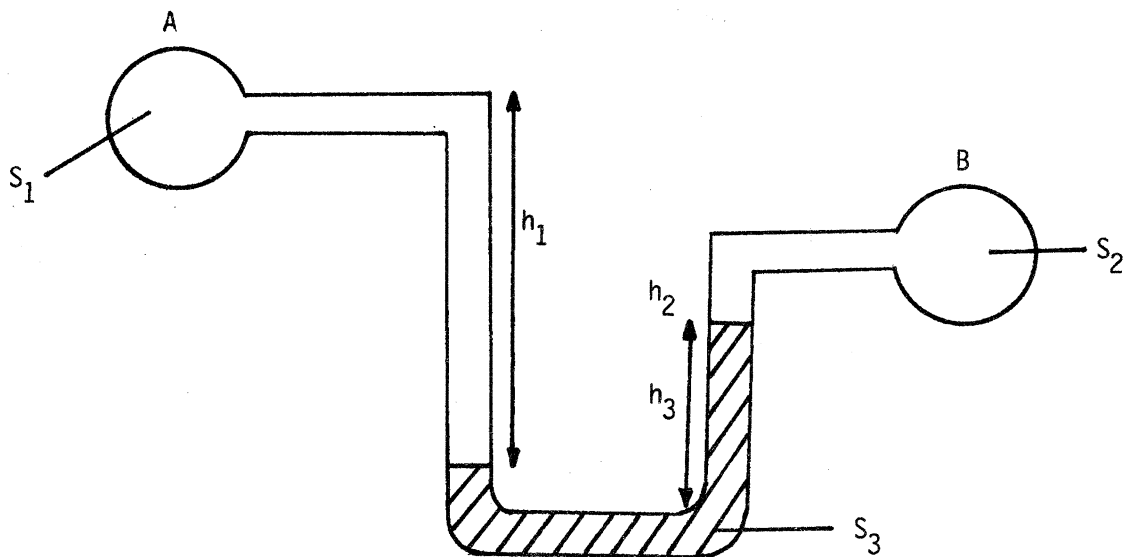
1. [a] Berikan penerangan ringkas dengan bantuan lakaran untuk yang berikut:

- i] Tiub piezometer
- ii] Manometer
- iii] Mikromanometer
- iv] Manometer perbezaan songsang

(5 markah)

[b] Satu manometer perbezaan mengandungi cecair yang disambungkan ke dua paip yang membawa dua bendalir yang berbeza seperti dalam gambarajah 1a. Buktikan yang perbezaan tekanan untuk paip-paip A dan B ialah

$$P_A - P_B = \rho g [S_2 h_2 + S_3 h_3 - S_1 h_1]$$



Rajah 1(a)

(5 markah)

[c] Untuk manometer di atas, peroleh tekanan dalam paip A jikalau

$$h_1 = 15 \text{ sm}$$

$$h_2 = h_3 = 5 \text{ sm}$$

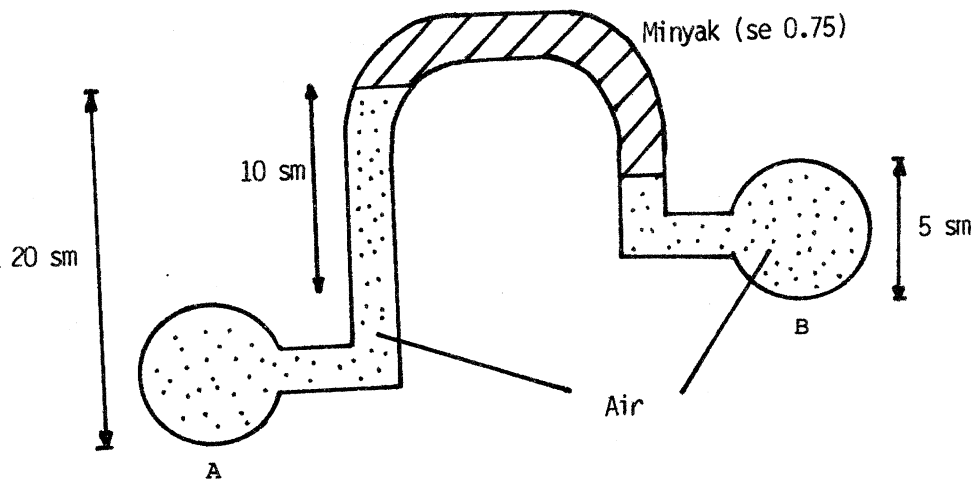
$$S_2 = S_1 = 1$$

$$S_3 = 13.6$$

$$P_B = 9.810 \text{ kPa}$$

(5 markah)

- [d] Satu manometer songsang mengandungi minyak disambung kepada dua paip membawa air. Peroleh tekanan dalam paip B apabila tekanan paip A ialah 14.7 kN/m^2 .



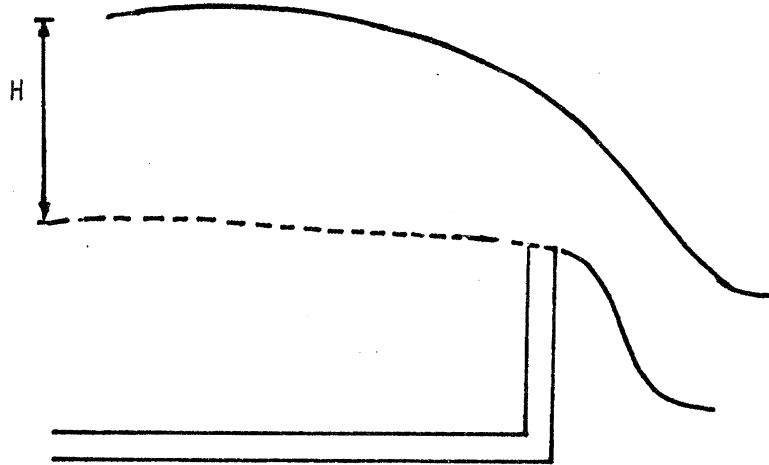
Rajah 1(c)

(5 markah)

2. [a] Buktikan kadar alir paduan Q untuk;

i] takuk segiempat seperti dalam gambarajah 2(a)i ialah;

$$Q = \frac{2}{3} C_d b \sqrt{2g} H^{3/2}$$

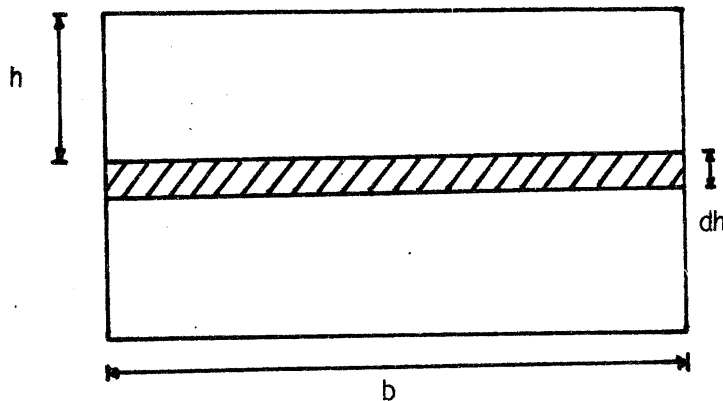


Rajah 2(a) i

(5 markah)

ii] takuk segitiga seperti dalam gambarajah 2(b) ialah;

$$Q = \frac{8}{15} C_d \sqrt{2g} \tan \frac{\theta}{2} H^{5/2}$$

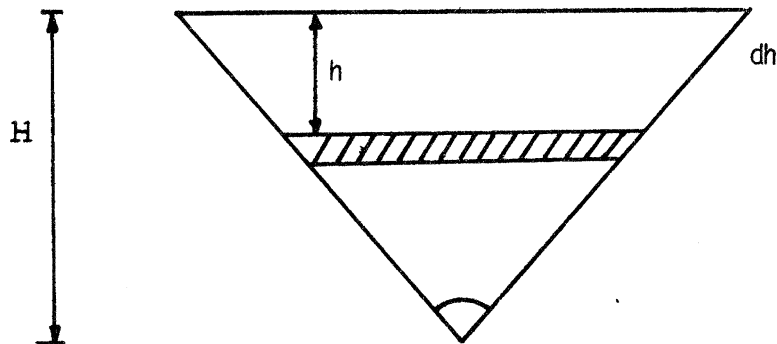


Rajah 2(a) ii

(5 markah)

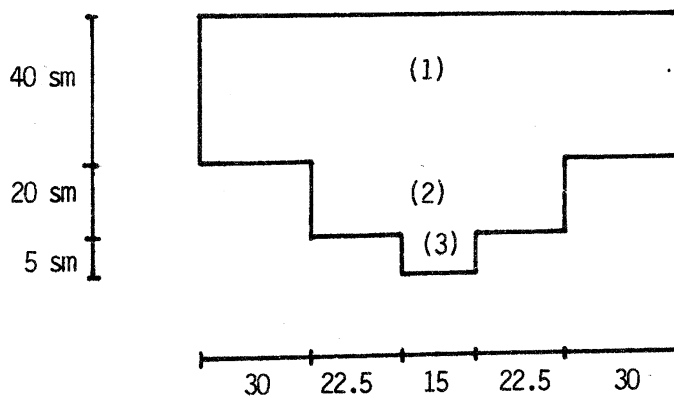
- [b] Berikan empat kelebihan takuk segitiga kalau dibandingkan dengan takuk segiempat.

(5 markah)



Rajah 2(b)

- [c] Peroleh kadar alir Q untuk takuk bertangga seperti dalam gambarajah 2(c). Andaikan nilai C_d untuk setiap bahagian ialah 0.6.



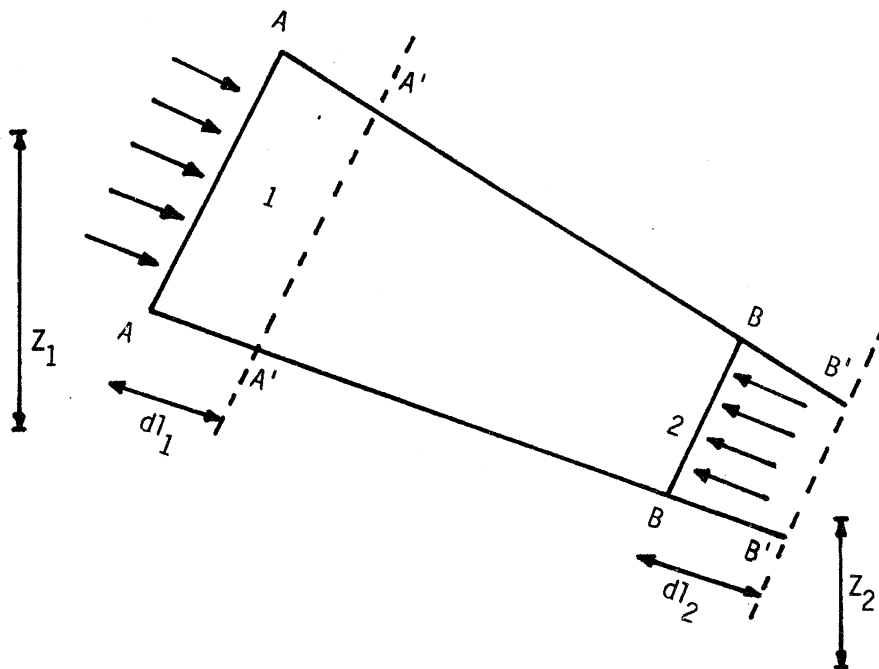
Rajah 2(c)

75

(5 markah)

3. [a] Untuk suatu cecair sempurna tak boleh mampat, mengalir melalui satu paip tak seragam seperti dalam gambarajah 3(a), buktikan persamaan berikut:

$$Z_1 + \frac{V_1^2}{2g} + \frac{P_1}{w} = Z_2 + \frac{V_2^2}{2g} + \frac{P_2}{w}$$



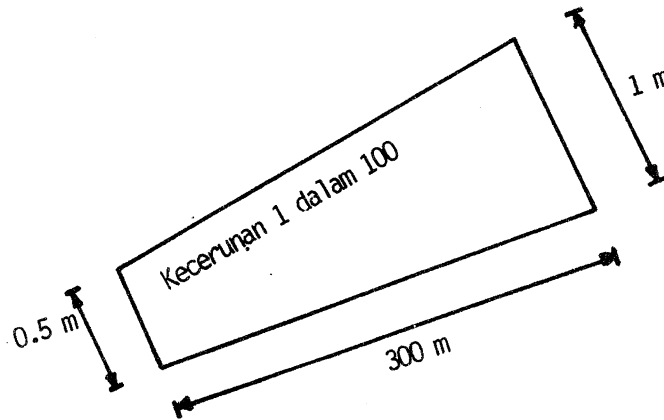
Rajah 3(a)

(10 markah)

- [b] Nyatakan empat had kepada persamaan di atas.

(5 markah)

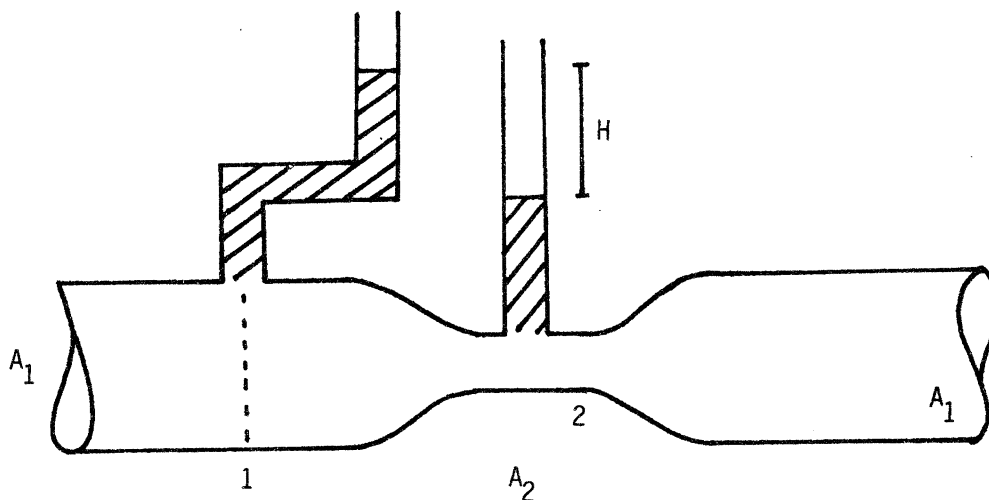
- [c] Satu paip 300 m panjang mempunyai kecerunan 1 dalam 100 dan menirus dari garispusat 1 m di bahagian atas ke 0.5 m di bahagian bawah seperti dalam gambarajah 3(b). Air mengalir pada 5,400 liter seminit. Jikalau tekanan di bahagian atas ialah 686.7 Pa, peroleh tekanan di bahagian bawah.



Rajah 3(b)

(5 markah)

4. [a] Satu meter venturi seperti di bawah digunakan untuk mengukur kadar alir air. Paip tersebut bergarispusat 7.5 sm dan garispusat kerongkongan 2.5 sm. Peroleh kadar alir melalui paip dalam liter/min, apabila turus venturi ialah 41.2 sm air. Andaikan pekali meter venturi ialah 0.97.



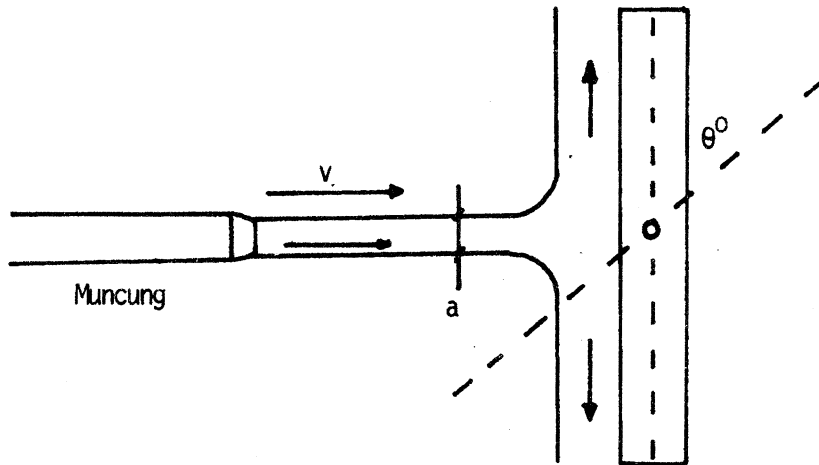
Rajah 4

(10 markah)

- [b] Satu orifis bergarispusat 6 sm mengalirkan air di bawah turus sebanyak 9 m. Kirakan kadar alir sebenar dalam liter per saat dan halaju sebenar jet dalam m/s di vena kontraktor jikalau pekali kadar alir ialah 0.6 dan pekali halaju ialah 0.9.

(10 markah)

5.



Rajah 5(a)

- [a] Plet yang ditunjukkan di atas diengsel di tengahnya. Buktikan jet air yang menghentam normal pada plet yang dipasang menegak, daya F adalah

$$F = \rho a V^2$$

dan apabila plet itu dibenarkan berputar dengan sudut θ , daya F adalah

$$F = \rho a V^2 \sin \theta$$

iaitu ρ = ketumpatan air

V = halaju air

a = luas keratan rentas jet

(15 markah)

- [b] Untuk plet di atas, peroleh daya apabila

- i] plet itu normal kepada jet
- ii] sudut θ ialah 45°

apabila garispusat jet ialah 10 sm dan bergerak dengan halaju 20 m/s.

6. [a] Takrifkan ketiga-tiga syarat untuk suatu jasad terapung boleh berada dalam keadaan keseimbangan.

(5 markah)

- [b] Takrifkan istilah metasenter dan tunjukkan penstabilan suatu jasad terapung bergantung kepada lokasi metasenter dan pusat graviti.

(10 markah)

- [c] Satu kapal mempunyai sesaran air sebanyak 2,500,000 kg. Satu jisim 20,000 kg bergerak 9 m merentas dek yang menyebabkan bahagian bawah bandul 3 m panjang untuk bergerak 23 sm mendatar. Kirakan ketinggian metasenter.

7. [a] Terangkan persamaan Poiseuille's untuk aliran lamina dan formula Darcy - Weisbach untuk aliran gelora dalam paip. Nyatakan hubungan antara kedua-duanya dengan Nombor Reynolds.

(10 markah)

- [b] Peroleh garispusat yang sesuai untuk satu talian paip yang akan menyalirkan 0.057 m^3 minyak untuk jarak mendatar sebanyak 300 m. Graviti tentu minyak ialah 0.9, kelikatan dinamik ialah 1.43 N s/m^3 dan tekanan yang hilang tidak melebihi 140 kN/m^2 . Peroleh kuasa keluaran yang diperlukan untuk pam tersebut.

(10 markah)

~oooOooo~

